

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(W1GBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
9. OKTOBER 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 851 810

KLASSE 18c GRUPPE 315

B 3544 VIa/18c

Dr. Walter Klempt, Dortmund-Eving und
Albert Stähler, Hagen (Westf.)
sind als Erfinder genannt worden

Bergwerksverband zur Verwertung von Schutzrechten der Kohlentechnik
G. m. b. H., Dortmund-Eving

Zementieren von Gegenständen aus Eisen, Stahl und deren Legierungen

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 19. Juni 1943 an

Der Zeitraum vom 8. Mai 1945 bis einschließlich 7. Mai 1950 wird auf die Patentdauer nicht angerechnet

(Ges. v. 15. 7. 51)

Patentanmeldung bekanntgemacht am 24. Januar 1952

Patenterteilung bekanntgemacht am 7. August 1952

- Für die Zementation von Werkstücken mittels aufkohlender Gase verwendet man zur Erzielung einer guten Oberflächenhärtung mit Vorteil Trommelöfen, in denen das Einsatzgut untergebracht und von außen auf die erforderliche Zementationstemperatur aufgeheizt wird. Als zementierendes Gas leitet man beispielsweise Leuchtgas in die Trommel ein, wobei die in ihm enthaltenen Kohlenwasserstoffe die aufkohlende Wirkung ausüben.
- 5 Man ist auch schon dazu übergegangen, andere Kohlenwasserstoffe als die im Leuchtgas vorhandenen zur Aufkohlung zu verwenden, z. B. Propan.
- 10 Man hat ferner bereits vorgeschlagen, die aufkohlende Wirkung des Leuchtgases durch Zusatz von stickstoffhaltigen Gasen, wie Ammoniak und Cyan, zu verbessern, wobei man ebenfalls in von außen geheizten Trommeln arbeitet. Auch hat man bereits Blausäure für die Behandlung von Stählen empfohlen, jedoch bevorzugt bei einer Temperatur von etwa 700° C, also in einem Gebiet, in welchem eine aufkohlende Wirkung überhaupt noch nicht erfolgt.
- 15 Die Blausäure besitzt als Zusatz zu kohlenwasserstoffhaltigen Gasen, die zur Zementation dienen sollen, den Vorteil, die Aufkohlung in kürzerer Zeit zu bewirken bzw. bei gleicher Dauer der Zementation größere Einsattiefen zu erzielen. Indessen birgt die Anwendung der Blausäure als
- 20
- 25

Zusatz zum zementierenden Gas die Gefahr in sich, daß die äußere Randzone einen zu hohen Stickstoffgehalt annimmt, was zur Folge hat, daß das Material in zementiertem Zustand nicht mehr

bearbeitbar ist.
Es wurde nun gefunden, daß man zur Erzielung geringer Einsatztiefen in kurzer Zeit höhere Konzentrationen an Blausäure im Trägergas anwendet, und daß man, wenn zur Erzielung großer Einsatztiefen lange Zementationszeiten in Frage kommen, die Konzentration der Blausäure im Trägergas senkt. Durch diese Maßnahme wird in der Außenschicht in allen Fällen eutektoides Gefüge erreicht, und zwar mit nur so geringem Stickstoffgehalt, daß die Bearbeitung der Oberfläche auch in zementiertem Zustand nicht gehindert oder erschwert wird. Andererseits wirkt sich dieser geringe Stickstoffgehalt jedoch für die Oberflächenhärte des nachgehärteten Werkstücks besonders günstig aus. Man erreicht auf diese Weise Härtewerte von $HR_c = 67$ bis 68, gemessen mit der Rockwelldiamantspitze.

Die für kürzere Zementationszeiten, worunter eine Zementierdauer bis zu etwa 3 Stunden verstanden werden soll, anzuwendenden Blausäuregehalte im Trägergas wurden bei Anwendung von Leuchtgas oder Propan zu 3 bis 10 Volumprozent HCN ermittelt, wobei mit wachsender Zementationsdauer innerhalb dieses Bereiches der Gehalt an Blausäure gesenkt wird.

Will man z. B. lediglich eine sehr geringe Einsatztiefe mit guter Oberflächenhärte erzielen, so genügt eine Zementation von etwa 10 bis 20 Minuten mit hohem Blausäuregehalt (8 bis 10 Volumprozent HCN) im zementierenden Gasgemisch. Soll jedoch in etwa 1½stündiger Zementationsdauer eine Gesamteinsatztiefe von 0,8 bis 0,9 mm erreicht werden, so wendet man im zementierenden Gasgemisch einen zwischen 4 und 6% liegenden Blausäuregehalt an. Wird die Zementationsdauer auf 2 bis 3 Stunden bemessen, so senkt man den Blausäuregehalt auf etwa 3 Volumprozent.

Würde man die gleiche hohe Konzentration an Blausäure auch bei langen Zementationszeiten, worunter solche über 3 Stunden zu verstehen sind, zur Erzielung größerer Eindringungstiefen anwenden, so würde in der Außenschicht infolge zu hoher Stickstoffaufnahme eine in das eutektoides Gefüge eingelagerte Eisenstickstoffverbindung entstehen, die wegen ihrer zu großen Härte auch in geglühtem Zustand keine spanabhebende Bearbeitung zuläßt. Der zu hohe Stickstoffgehalt behindert zudem die Eindringungsgeschwindigkeit, und es entsteht demzufolge eine zu geringe Aufkohlungstiefe.

Dieser Übelstand läßt sich erfindungsgemäß dadurch vermeiden, daß man in solchen Fällen mit Gasen zementiert, denen nur geringe Mengen Blausäure beigemischt werden. Selbst geringe Konzentrationen an Blausäure bewirken hierbei eine Erhöhung der Härte in der gesamten aufgekohlten Schicht, ohne daß die äußere Zone eine zu spröde Härte aufweist, da die Ausbildung der Eisenstickstoffverbindung verzögert wird.

Man erreicht auf diese Weise mit Blausäurekonzentrationen zwischen 0,5 und 3 Volumprozent im Trägergas in 5 Stunden (mit 2,5 Volumprozent HCN) eine Aufkohlungstiefe von 2 mm und in 8 Stunden (mit 1,5 bis 2 Volumprozent HCN) eine Tiefe von fast 3 mm bei guter Härte, auch in der untereutektoiden Zone.

Wie ferner gefunden wurde, kann man die Härte noch dadurch in günstigem Sinne regeln, daß man als Trägergas ein Gemisch von Leuchtgas mit einem stark kohlenstoffhaltigen Gas, wie z. B. Propan, Butan oder anderen tiefsiedenden gesättigten oder ungesättigten Kohlenwasserstoffen, anwendet. Dies empfiehlt sich vor allem dann, wenn es auf große Eindringungstiefen bei längerer Einsatzdauer ankommt. Auch hierbei macht man vom Zusatz geringer Blausäuremengen zur Erzielung einer veredelnden Wirkung hinsichtlich der Härte der aufgekohlten Schicht vorteilhaft Gebrauch.

Weiter wurde noch gefunden, daß man die legierten Einsatzstähle vorteilhaft mit einem Gemisch von Leuchtgas und stark kohlenstoffhaltigen Gasen, wie z. B. Propan, Butan oder anderen tiefsiedenden, gesättigten oder ungesättigten Kohlenwasserstoffen, zementiert, und zwar mit der Maßgabe, daß hochlegierte Einsatzstähle nur mit sehr geringen Zusätzen an Blausäure behandelt werden, während man bei schwächer legierten Stählen zwecks Erzielung einer veredelnden Wirkung den Blausäurezusatz etwas steigert, beispielsweise bis etwa 2 Volumprozent.

Schließlich wurde noch gefunden, daß man in Fällen, in welchen es auf eine sehr gute Oberflächenhärte ankommt, in der zementierten Zone aber nur normale Härte gefordert wird, während des Hauptteiles der gesamten Zementationsdauer nur mit Leuchtgas, Propan, Butan oder anderen leicht vergasbaren Kohlenwasserstoffen, allein oder im Gemisch mit Leuchtgas, zementiert und daß man erst gegen Schluß des für die Zementation verfügbaren Zeitraumes Blausäure zusetzt. Wird hierbei die Schlußphase der Zementation kurz bemessen, so werden auch höhere Konzentrationen an Blausäure verwendet. Zieht sich jedoch der Blausäurezusatz über mehrere Stunden hin, so arbeitet man mit geringeren Zusätzen.

Die geeigneten Zementationszeiten (ohne und mit Blausäurezusatz) und die Konzentration der zugesetzten Blausäure lassen sich für jedes Material ermitteln. Man hat es in der Hand, den Härteverlauf innerhalb der gesamten aufgekohlten Zone zu regeln.

Bei Anwendung kurzer Zementationszeiten und höherer Blausäurekonzentrationen lassen sich auch unlegierte Stähle, die zur Weichfleckigkeit neigen, wie Thomasstahl, als Einsatzmaterial verwenden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Zementation von Gegenständen aus Eisen, Stahl und deren Legierungen durch Behandeln mit Blausäure enthaltenden aufkohlenden Gasen, dadurch gekennzeichnet,

daß der Blausäuregehalt des aufkohlenden Gasgemisches der Zementationsdauer derart angepaßt wird, daß der Blausäuregehalt um so höher bemessen wird, je kürzer die Zementationszeit gewählt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei kurzen Zementationszeiten (bis zu 3 Stunden) die Blausäurekonzentration im zementierenden Gasgemisch zwischen 10 und 3 Volumprozent und bei darüber hinausgehender Zementationsdauer zwischen 3 und 0,5 Volumprozent eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer guten Oberflächenhärtung dem zementierenden Gasgemisch erst gegen Ende der Zementationszeit Blausäure zugeführt wird, wobei der Zusatz um so geringer gehalten wird, je länger die für den Blausäurezusatz zur Verfügung stehende Zeit ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägergas für lange Zementationszeiten ein Gemisch von Leuchtgas mit anderen leicht vergasharen gesättigten oder ungesättigten Kohlenwasserstoffen verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Zementation legierter Stähle der Zusatz an Blausäure mit zunehmendem Gehalt an Legierungsbestandteilen erniedrigt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß unlegierte, zur Weichfleckigkeit neigende Stähle nur kurze Zeit unter Anwendung hoher Blausäurekonzentrationen zementiert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zementation in einer rotierenden, von außen beheizten Trommel aus hochfeuerfestem Material durchgeführt wird.